

Untitled

DERWENT-ACC-NO: 1975-83415W

DERWENT-WEEK: 197551

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Submarine power supply - with catalytic high-pressure  
hydrogen peroxide/fuel reactors, diffusion cell and  
gas/water turbine

PATENT-ASSIGNEE: SIEMENS AG[SIEI]

PRIORITY-DATA: 1974DE-2426589 (May 31, 1974)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 2426589 A	December 11, 1975	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): B63G008/08

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 2426589A

BASIC-ABSTRACT:

A new propulsion system for submarines is based on a high-pressure gas reactor. A catalytic gas reactor serves for the reaction between fuel and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> at high pressure. A diffusion cell separates H<sub>2</sub> from the resulting products of reaction. A fuel cell feeds a steam generator for a turbine alternator. The waste gases of the reactor are passed to a propulsion turbine of the gas/water type which can be swivelled relative to the submarine. This power generating system is much smaller than that required by nuclear power systems. It does not require the extensive protective screens which are necessary for nuclear power reactors.

DERWENT-CLASS: L03 Q24

CPI-CODES: L03-E04;



11

# Offenlegungsschrift 24 26 589

21

Aktenzeichen: P 24 26 589.2

22

Anmeldetag: 31. 5. 74

43

Offenlegungstag: 11. 12. 75

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Antriebssystem mit mindestens einem Hochdruckgasreaktor für Untersee-Boote

71

Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

72

Erfinder: Gulden, Peter, 8520 Erlangen; Seeg, Hugo, 8531 Schornweisach; Koch, Christian, Dipl.-Ing., 8520 Erlangen

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

US 31 01 592

DT-Zeitschrift VDI-Nachr. Nr. 19, 1954, Seite 3

DT-Zeitschrift Wehrtechnik 9/69, Seite 347, 22.1,

22.3

2426589

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Erlangen, den 3. 11. 1974  
Werner-von-Siemens-Str. 50

VPA 74/7540

Antriebssystem mit mindestens einem Hochdruckgasreaktor für  
Untersee-Boote

Die Erfindung betrifft ein Antriebssystem mit mindestens einem Hochdruckgasreaktor für Untersee-Boote.

Die Länge und Geschwindigkeit der von einem U-Boot in großer Tauchtiefe, d.h. in 100 bis 250 m Tiefe, zurücklegbaren Wegstrecke hängt von der Gesamtenergie bzw. Leistung ab, der unter diesen Bedingungen verfügbaren Energiequellen und der Leistungsfähigkeit des Bordreinigungs- und Bordklimatisierungssystems. Für längere Tauchfahrten hat sich bisher lediglich der Atomantrieb durchgesetzt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein neuartiges Antriebssystem für U-Boote anzugeben, dessen Energieerzeugungszentrale wesentlich kleiner ist und ohne die übliche bei Atomantriebssystemen erforderlichen Schutzeinrichtungen betrieben werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß das Antriebssystem mindestens einen Hochdruckgasreaktor, einen katalytischen Gasreaktor zur Umsetzung von Brennstoff und  $H_2O_2$  unter hohem Druck aufweist, sowie eine Diffusionszelle zur Abtrennung von  $H_2$  aus den entstehenden Umsetzungsprodukten, eine Brennstoffzelle, einen Dampferzeuger und eine Gas-Wasser-Turbine, die schwenkbar angeordnet ist.

Das erfindungsgemäße Antriebssystem hat den Vorteil, auch

wesentlich kleiner als Atomantriebssysteme zu sein, so daß kleinere Leistungseinheiten installiert werden können. Die hohe Energiedichte des Antriebssystems verleiht dem Boot eine hohe Geschwindigkeit und trotzdem einen kleinen Wendradius.

Vorteilhafterweise weist das Antriebssystem zusätzlich mindestens einen Niederdruckgasreaktor auf, der einen zusätzlichen mit Luft betriebenen Brenner aufweist und mit einer Wasser-Öl-Einspritzung arbeitet.

Der katalytische Gasreaktor weist einen Reaktionsdruckbehälter auf, der aus zwei Kugeln mit dazwischenliegenden Rohrbündeln besteht, in denen Katalysatorträgerelemente enthalten sind.

Durch die Trennung des Verbrennungsraumes, der in diesem Fall ein katalytischer Gasreaktor ist, und der Gasturbine ist eine besonders wirtschaftliche und saubere Umsetzung der Komponenten von Brennstoff und  $H_2O_2$  möglich. Die Höhe des entwickelten Druckes ist nicht begrenzt durch die Festigkeit der eingesetzten Gasturbine, sondern wird lediglich bestimmt durch die Festigkeit des Gasreaktors. Durch die Kombination eines Gasreaktors mit einem Dampferzeuger wird ein besonders hoher Wirkungsgrad erzielt.

Die eine Kugel ist vorzugsweise mit einer  $H_2O_2$ -Einspritzanlage und einer Treibstoffeinspritzanlage versehen.

Durch eine integrierte Brennstoffzellenanlage kann durch das erfindungsgemäße Antriebssystem lautlos Elektroenergie erzeugt werden. Ein gasgetriebenes mitangeschlossenes Bordreinigungssystem garantiert gleichmäßige Luftverhältnisse über große Entfernungen mit konstanter Temperatur, konstanter Luftfeuchtigkeit, sowie konstantem  $CO_2 = O_2$ -Gehalt durch eine

kombinierte  $\text{CO}_2$ -Reinigung,  $\text{O}_2$ -Erzeugung, Raumlufттrocknung, Raumlufтheizung und Raumlufтkühlung.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert, in denen

Figur 1 einen Reaktionsdruckbehälter zeigt und  
Figur 2 eine Prinzipskizze des Antriebssystems.

Der mit 1 bezeichnete Reaktionsdruckbehälter besteht aus zwei Halbkugeln 2 und 3 und einem dazwischenliegendem Katalysatorträger 6. Der vollständige Hochdruckgasreaktor besteht aus der oberen Kugel 1, einer nicht dargestellten unteren Kugel und dem dazwischenliegendem Rohrbündel 16, in dem sich die Katalysatorträgerelemente 7 befinden, die durch Aufteilung des Gasstromes in mehrere Tausend Teilgasströme die hohe Aktivität des Gasreaktors ermöglichen. Bei Geschwindigkeiten von mehreren m/s setzt sich das Reaktionsgemisch vollständig um. Das Reaktionsgemisch entsteht in der oberen Kugel 1, in deren oberen Teil 2  $\text{H}_2\text{O}_2$  durch eine Einspritzanlage 4 eingespritzt wird. Das  $\text{H}_2\text{O}_2$  zersetzt sich an dem in der Mitte der Kugel befindlichen Katalysatorträger 6 zu  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{O}_2$ , wobei sich der entstehende Gasstrom auf ca.  $600^\circ\text{C}$  erwärmt. Im unteren Teil 3 der Kugel wird Treibstoff, beispielsweise Dieselöl durch eine Einspritzanlage 5 eingespritzt, welches sich mit dem  $\text{H}_2\text{O}$ - $\text{O}_2$ -Gemisch vermischt, verdampft und im Katalysator 7 reagiert. Die Öleinspritzung geschieht so, daß die Mischung erst unmittelbar vor dem Katalysator 7 entsteht. Je nach dem Verhältnis von Treibstoff zu  $\text{H}_2\text{O}_2$  verläuft die Reaktion im Katalysator 7 bei höheren oder niedrigeren Temperaturen, da die Reaktion von Öl mit Sauerstoff wärmebildend und die Reaktion von Öl mit Wasser wärmeverbrauchend ist. In einem herkömmlichen Katalysatorbett wäre eine solche direkte Umsetzung nicht möglich. Die hohe Selektivität, Umsetzungsgeschwindigkeit und Sauerstoffunempfindlichkeit des Katalysatorträgersystems ermöglicht diese Reaktion auf kleinstem Raum.

Durch die Zersetzungsreaktion des  $H_2O_2$  und die dabei entstehende Temperatur beträgt die Anlaufzeit des Gasreaktors bis zum Anspringen der Reaktion nur wenige Sekunden.

In Figur 2 sind zwei Hochdruckgasreaktoren 1 und 1' dargestellt, die ähnlich einem Kernreaktor zur Wärmeerzeugung dienen. Im linken Reaktor 1 erfolgt die Erzeugung eines  $H_2$ -,  $CO$ -,  $CO_2$ -,  $CH_4$ -enthaltenden Gasgemisches aus Dieselöl und  $H_2O_2$  unter einem hohen Druck. Aus diesem Gasgemisch wird ein Teil des Wasserstoffes über eine Leitung 14 einer Diffusionszelle 11 zugeführt und dort abgetrennt, wonach es über eine Leitung 12 unter einem Druck von ungefähr 5 at einer nicht dargestellten Brennstoffzelle zugeführt wird. Die Sauerstoffversorgung der Brennstoffzelle wird durch Anzapfen der oberen Halbkugel eines der Reaktoren sichergestellt. Das aus der Diffusionszelle 1 austretende Gasgemisch wird über eine Leitung 15 der Kugel 1' des zweiten Reaktors zugeführt und dort mit weiterem  $H_2O_2$ , welches in der oberen Halbkugel zersetzt wird, vollständig verbrannt. Die entstehende Wärme wird durch einen Wärmeträger 8, beispielsweise Wasser, das über eine Leitung 9 den Gasreaktoren zugeführt wird, an einen Dampferzeuger übertragen. Bei Austritt des Gases aus dem Reaktor hat das Gas noch einen Druck von 20 bis 70 atü, je nach Pumpendruck des Öls und des  $H_2O_2$ . Der entstehende Dampf mit einem Druck von beispielsweise 150 at steht in der Leitung 10 zur Verfügung.

Die austretenden Gase werden über eine Leitung 13 der Antriebsturbine zugeführt, beispielsweise einer Gas-Wasser-Turbine, die schwenkbar am Boot angeordnet ist und einen unter Umständen für das Boot richtungsändernden Rückstoß erzeugt. Dadurch kann ein kleiner Wenderadius und ein zusätzlicher Stabilisierungseffekt erreicht werden. Das Gas kann aber auch zu den Auftauchtanks geleitet werden.

Der durch die Wärmeentwicklung der Reaktoren erzeugte Hoch-

. 5.

druckdampf in der Leitung 10 kann einem Turbinenantriebssystem zugeleitet werden. Für kleinere Einheiten kann auch eine Entspannung in einer direkt im Wasser liegenden Turbine erfolgen.

Zur Einsparung von  $H_2O_2$  ist es vorteilhaft, wenn das Boot neben den Hochdruckgasreaktoren auch Niederdruckgasreaktoren besitzt, die statt mit  $H_2O_2$  mit Luft betrieben werden. Dieses würde nur einen zusätzlichen Aufwand von einigen  $m^3$  erfordern, ohne daß wesentliche Änderungen am Gesamtsystem vorgenommen werden müssen. Die Niederdruckgasreaktoren arbeiten mit einer Wasser-Öl-Einspeisung und einem zusätzlichen Brenner. Der Brenner wird mit der Luft, die von oberhalb des Bootes angesaugt werden muß, versorgt.

4 Patentansprüche

2 Figuren

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Antriebssystem mit mindestens einem Hochdruckgasreaktor für U-Boote, g e k e n n z e i c h n e t durch einen katalytischen Gasreaktor zur Umsetzung von Brennstoff und  $H_2O_2$  unter hohem Druck, eine Diffusionszelle zur Abtrennung von  $H_2$  aus den entstehenden Umsetzungsprodukten, eine Brennstoffzelle, einen Dampferzeuger und eine Gas-Wasser-Turbine, die schwenkbar angeordnet ist.
2. Antriebssystem nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß zusätzlich mindestens ein Niederdruckgasreaktor vorgesehen ist, der einen zusätzlichen mit Luft betriebenen Brenner aufweist und mit einer Wasser-Öl-Einspeisung arbeitet.
3. Antriebssystem nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der katalytische Gasreaktor einen Reaktionsdruckbehälter aufweist, der aus zwei Kugeln besteht mit dazwischenliegenden Rohrbündeln, in denen Katalysatorträgerelemente enthalten sind.
4. Antriebssystem nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die eine Kugel mit einer  $H_2O_2$ -Einspritzanlage und einer Treibstoffeinspritzanlage versehen ist.

VPA 9/700/2038

509850/0177



Fig. 1

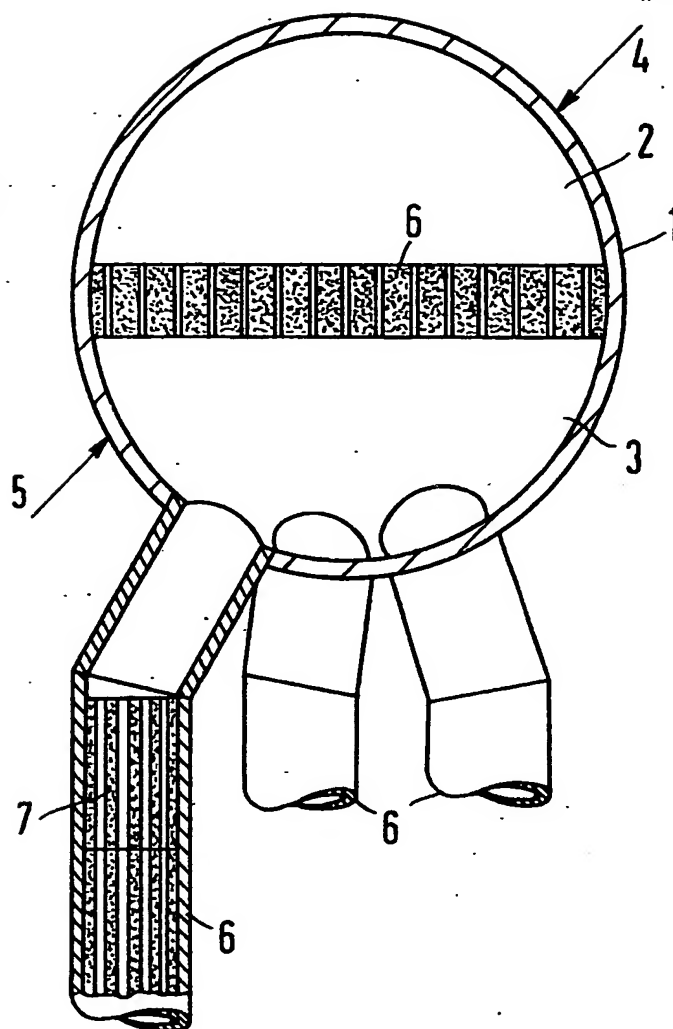
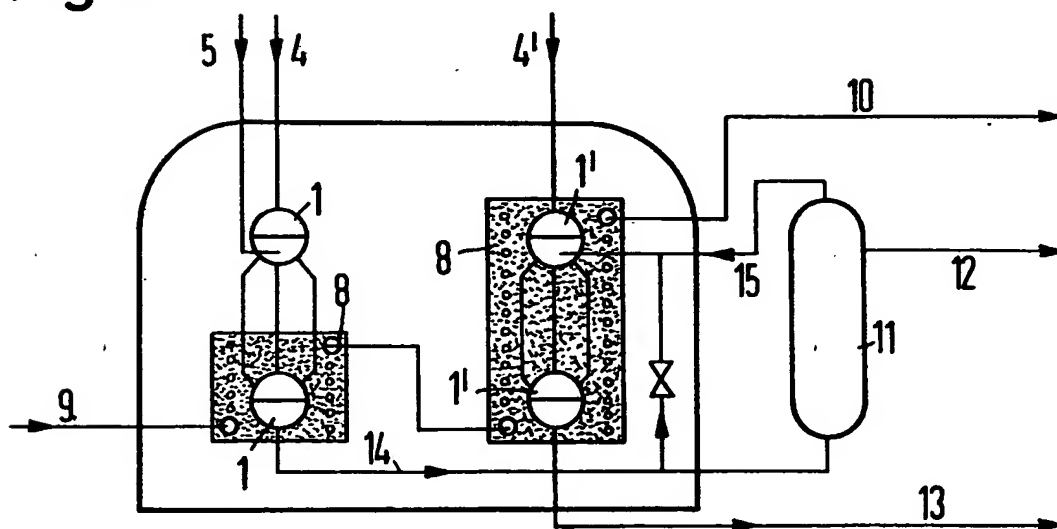


Fig. 2



509850/0177

B6 3G

8-08

AT:31.05.1974

OT:11.12.1975